

# 基于双层探测器光谱CT探讨肺癌的影像学特征及血清肿瘤标志物的相关性

陈美银

福建中医药大学附属第二人民医院, 福建 福州

收稿日期: 2023年8月28日; 录用日期: 2023年9月21日; 发布日期: 2023年9月28日

## 摘要

目的: 探讨肺腺癌患者的影像表现及肿瘤指标的相关因素。方法: 根据光谱CT影像结果, 将100例肺腺癌患者分为胸膜牵拉组49例和非胸膜牵拉组51例。比较两组患者的一般资料、临床资料、辅助检查结果。采用多因素logistic回归分析评估肺腺癌患者的影像表现及肿瘤指标的相关因素。结果: 肺腺癌患者胸膜牵拉组与非胸膜牵拉组相比, 二者在性别、年龄、吸烟史上未见明显差异性, 在CEA、NSE、角蛋白19、空腹血糖上不存在相关性, 在影像学表现上, 胸膜牵拉组较非胸膜牵拉组多见毛刺征、支气管征、分叶征, 影像诊断上多明确为MT, 非胸膜牵拉组多可见孤立结节。多因素logistic回归分析结果显示, 年龄、角蛋白19是胸膜牵拉肺腺癌患者的危险因素。结论: 体检高龄患者影像学提示胸膜牵拉、毛刺征、支气管征、分叶征时, 角蛋白19升高时, 需提高警惕及进一步行病理穿刺明确诊断、避免漏诊。

## 关键词

肺腺癌, CT征象, 胸膜牵拉

## Exploring the Correlation between Imaging Features and Serum Tumor Markers of Lung Cancer Based on Dual-Layer Detector Spectral CT

Meiyin Chen

The Second People's Hospital Affiliated to Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou Fujian

Received: Aug. 28<sup>th</sup>, 2023; accepted: Sep. 21<sup>st</sup>, 2023; published: Sep. 28<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

**Objective:** To investigate the related factors of imaging manifestations and tumor indicators in patients with lung adenocarcinoma. **Methods:** According to the results of spectral CT images, 100 patients with lung adenocarcinoma were divided into 49 cases in the pleural traction group and 51 cases in the non-pleural traction group. The general data, clinical data and auxiliary examination results of the two groups were compared. Multivariate logistic regression analysis was used to evaluate the related factors of imaging manifestations and tumor indicators in patients with lung adenocarcinoma. **Results:** Compared with the non-pleural traction group, there was no significant difference in gender, age, and smoking history between the pleural traction group and the non-pleural traction group in patients with lung adenocarcinoma, and there was no correlation in CEA, NSE, keratin 19, and fasting blood sugar. In terms of imaging manifestations, spicule signs, bronchial signs, and lobulation signs were more common in the pleural traction group than in the non-pleural traction group, and MT was more clearly diagnosed in the imaging diagnosis, while solitary nodules were more seen in the non-pleural traction group. The results of multivariate logistic regression analysis showed that age and keratin 19 were risk factors for patients with pleural traction lung adenocarcinoma. **Conclusion:** When the imaging findings of elderly patients in physical examination show pleural traction, burr sign, bronchus sign, lobulation sign, and elevated keratin 19, it is necessary to be vigilant and further perform pathological puncture to confirm the diagnosis and avoid missed diagnosis.

## Keywords

Lung Adenocarcinoma, CT Signs, Pleural Traction

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

肺癌是严重危害人类健康的疾病，有研究表明肺癌无论是年发病人数还是年死亡人数，均居全球癌症首位。在我国，肺癌已成为癌症死亡的首要病因，我国也曾被预言过不控制吸烟及空气污染的前提下，将会成为世界第一肺癌大国。

国际多学科将其分为浸润前病变、微浸润及浸润性肺腺癌三种，其中浸润性肺腺癌预后最差。胸膜凹陷征(PI)，即胸膜牵拉，是周围型肺癌的征象之一，是影像学上的一种形态描述，指的是周围型肺癌与邻近胸膜之间的线状或幕状影，其在一定程度上可反映肺内周围间质受累情况。

本研究通过收集福建中医药大学附属第二人民医院 2022 年 1 月~2022 年 4 月因肺部 CT 提示高危结节并行肺穿刺或活检术患者的临床资料，分析其影像学临床特征及肿瘤相关因素，旨在提高临床医师对异常影像报告的认识和重视。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 临床资料

纳入 2021 年 6 月~2022 年 6 月于福建中医药大学附属第二人民医院体检中心的因肺部光谱 CT 异常行肺穿刺或活检术、术后病理确认为肺腺癌病患者 100 例，其中女 56 例(56%)，男 44 例(44%)，年龄 60.02

±11.0岁；胸膜牵拉组49例(49%)，非胸膜牵拉组51例(51%)。1) 纳入标准：a) 肺癌诊疗标准参考《中华医学会肺癌临床诊疗指南》[1] (2022版)中的标准；肺癌及肺部良性疾病患者的确诊依据为CT引导下穿刺、胸腔镜手术或纤维支气管镜取得病变组织后经病理学检查证实；b) 有完整的病历资料者；c) 患者对本研究内容知悉且签署知情同意书者。2) 排除标准：a) 年龄<18岁；b) 肺炎、活动性肺结核、慢性阻塞性肺疾病等其他肺部疾病；c) 电子病历资料不完整。根据影像学资料胸膜牵拉与否将患者分为胸膜牵拉组49例(49%)，非胸膜牵拉组51例(51%)。3) 本研究经福建中医药大学附属第二人民医院伦理委员会审核批准(伦理编号：SPHFJP-K2021002-03)。

## 2.2. 方法

### 2.2.1. CT 诊断

扫描方法：受检人员均选择光谱CT扫描仪进行胸部扫描。患者采取仰卧位，头先进，双手交叉放置额头，深吸气末屏气，扫描范围从肺底至肺尖扫描，检查过程中均未使用对比剂。扫描参数：管电压120KV，管电流为30~50mAs，螺距0.969:1，准直器宽度64×0.625mm，球管转速0.5s/rot，矩阵512×512，扫描层厚5mm，层间距5mm，重建层厚1mm，肺窗窗宽1600HU，窗位-600HU，纵隔窗窗宽350HU，窗位50HU。在深吸气末屏气中完成全部扫描过程。图像由两名经验丰富的医师对图像进行分析评价诊断，诊断结果如有较大分歧，综合讨论后，由主任医师给予最终结果。

### 2.2.2. 血清 CEA、NSE 检测

采集患者空腹肘静脉血5mL，离心(条件：转速1500r/min，时间5min)分离血清后采用电化学发光法检测CEA，采用酶联免疫吸附试验法(ELISA)检测NSE。

### 2.2.3. 统计学方法

采用SPSS 25.0软件进行数据处理，符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用独立样本t检验，计数资料用百分比表示，采用 $\chi^2$ 检验， $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 两组患者一般资料和临床资料比较

胸膜牵拉组与非胸膜牵拉组两组在年龄、性别、吸烟史未见明显差异性( $P > 0.05$ )。见表1。

**Table 1.** Distribution of general conditions in different groups [ $M(P_{25}, P_{75})/\bar{x} \pm s$ ]

**表 1.** 不同组别一般情况分布情况 [ $M(P_{25}, P_{75})/\bar{x} \pm s$ ]

组别	例数	性别(男/女)	年龄(岁)	吸烟史
胸膜牵拉组	49	23/26	62.35 ± 9.00	22
非胸膜牵拉组	51	21/30	57.78 (50.00, 68.00)	18
<i>P</i>		0.562 <sup>a</sup>	0.079 <sup>a</sup>	0.327 <sup>a</sup>

注：<sup>a</sup>：经 $\chi^2$ 检验， $P > 0.05$ ；<sup>b</sup>：经秩和检验， $P > 0.05$ 。

### 3.2. 两组患者实验室检查结果比较

胸膜牵拉组与非胸膜牵拉组在CEA、NSE、角蛋白19、空腹血糖上不存在差异性( $P > 0.05$ )。见表2。

**Table 2.** The inspection indicators of different groups [ $M(P_{25}, P_{75})/\bar{x} \pm s$ ]  
**表 2.** 不同组别检验指标情况 [ $M(P_{25}, P_{75})/\bar{x} \pm s$ ]

组别	例数	CEA	NSE	角蛋白片 19	FPG
胸膜牵拉组	49	3.29 (1.61, 4.45)	16.44 (11.16, 15.77)	1.94 (1.15, 2.30)	6.12 (4.76, 6.40)
非胸膜牵拉组	51	3.22 (1.50, 3.25)	35.83 (11.30, 16.17)	1.53 (1.05, 1.93)	6.45 (5.00, 8.15)
<i>P</i>		0.212	0.847	0.095	0.627

注：经秩和检验， $P > 0.05$ 。

### 3.3. 两组患者影像学表现结果比较

胸膜牵拉组较非胸膜牵拉组多见毛刺征、支气管征、分叶征( $P < 0.05$ )，影像诊断上多明确为 MT，非胸膜牵拉组多可见孤立结节( $P < 0.05$ )。见表 3。

**Table 3.** Imaging description of different groups [number of cases (n)]  
**表 3.** 不同组别影像学描述情况[例数(n)]

组别	例数	孤立结节	毛刺	支气管征	空泡或微囊	分叶	血管穿行	边界粗糙	影像阳性
胸膜牵拉组	49	7	38	21	22	40	37	36	46
非胸膜牵拉组	51	16	30	10	21	31	45	35	38
<i>P</i>		0.042 <sup>a</sup>	0.045 <sup>a</sup>	0.012 <sup>a</sup>	0.707	0.022 <sup>a</sup>	0.098	0.594	0.008 <sup>a</sup>

注：<sup>a</sup>：经卡方检验， $P < 0.05$ 。

### 3.4. 肺腺癌患者影像表现及肿瘤指标的相关因素分析

将年龄、影像诊断、孤立结节、毛刺征、支气管征、分叶征、性别、CEA、NSE、角蛋白 19、血糖、吸烟史作为自变量，是否胸膜牵拉作为因变量行多因素 logistic 回归分析，结果如表 4，显示年龄、角蛋白 19 与肺腺癌胸膜牵拉患者相关( $P < 0.05$ )，其余因素均与肺腺癌胸膜牵拉与否无明显相关性( $P > 0.05$ )，但均为肺腺癌患者常见影像学表现。

**Table 4.** Logistic analysis of main risk factors in patients with pleural traction lung adenocarcinoma  
**表 4.** 胸膜牵拉肺腺癌患者主要危险因素 logistic 分析

因素	B	S.E	Wals	df	<i>P</i>	Exp(B)	EXP(B)95% CI
年龄	0.055	0.024	5.051	1	0.025	1.056	1.108
影像诊断	1.064	0.756	1.982	1	0.159	2.899	12.76
孤立	-0.978	0.591	2.744	1	0.098	0.376	1.196
毛刺	0.526	0.573	0.844	1	0.358	1.693	5.204
支气管征	0.913	0.552	2.733	1	0.098	2.491	7.352
分叶	0.431	0.609	0.5	1	0.48	1.538	5.079
性别	-0.435	0.725	0.361	1	0.548	0.647	2.68

## Continued

CEA	0.029	0.079	0.131	1	0.718	1.029	1.201
NSE	0	0.003	0	1	0.99	1	1.007
角蛋白片 19	-0.661	0.312	4.488	1	0.034	0.516	0.952
血糖	0.082	0.114	0.522	1	0.47	1.086	1.357
吸烟史	-0.101	0.734	0.019	1	0.891	0.904	3.814
常量	-3.729	2.263	2.716	1	0.099	0.024	

## 4. 讨论

胸膜凹陷征(PI)在周围型肺癌中的发生率约为 58%~80%，是周围型肺癌的恶性征象之一。PI 形成的机制主要包括物理学因素和生物学因素，前者包括肿瘤与胸膜之间的距离及肿瘤内部成纤维细胞增生形成的纤维收缩力对邻近胸膜造成牵拉；后者主要包括肿瘤细胞浸润胸膜所致。彭等人[2]报道 PI 的形成同时也伴有肿瘤细胞的间质浸润，如淋巴管、小叶间隔等，所以 PI 对肿瘤的浸润性具有重要提示意义。习等人[3]回报道 PI 是预测肺腺癌的浸润性的独立危险因素，可大大增加胸膜浸润的风险性，后者对患者的治疗及预后至关重要。

既往有研究报道患者的年龄、吸烟史是肺内结节恶性程度的独立危险因素，随着年龄增大和吸烟指数的增加，肺结节的恶性率增高。此次研究中胸膜牵拉组和非胸膜牵拉组中患者的年龄、性别及吸烟史间差异均无统计学意义，分析其可能原因为研究对象不同所致。

PI 作为肺腺癌浸润性的预测指标之一，其发生发展与肿瘤大小紧密相关。病理学上，从不典型腺癌样增生(AAH)和原位腺癌(AIS)发展到浸润性肺腺癌(ILA)。肿瘤的浸润性逐渐增强，肺腺癌的肿瘤直径逐渐增加，其内的胶原纤维成分含量逐渐增多，肿瘤内部收缩力逐渐增强，对周围组织结构牵拉，从而易于形成 PI。本研究中 PI 阳性组中多见毛刺征、支气管征、分叶征，非胸膜牵拉组多可见孤立结节。Zhao 等人[4]认为对于周围型肺癌而言，肿瘤直径越大，向外周发展的概率就越高，与肋胸膜的关系越密切，肿瘤生长受限于周围肺间质及纤维组织、各方向生长不均衡可致分叶征、支气管征、分叶征，PI 及 VPI 的发生率就越大，与本研究相符。

肺腺癌起病隐匿，缺乏特异性症状，多数患者确诊时已处于晚期，丧失最佳治疗时机。血清肿瘤标志物可在一定程度上反映癌变过程中肿瘤存在及生长情况，对肿瘤早期筛查及疗效评估有着重要意义。血清生物学标志物如癌胚抗原(carcinoembryonic antigen, CEA)、细胞角蛋白片段 19 (CYFRA21-1)和神经特异性烯醇化酶(neuron specific enolase, NSE)作为肺腺癌(lung adenocarcinoma, LUAD)化疗患者的主要预后或预测标志物[5]。CYFRA21-1 是角蛋白 19 的可溶片段，是角蛋白家族中最小的成员，其对于肺腺癌有着较高的灵敏度。Zhu 等研究发现，肺癌患者血清 CYFRA21-1 水平阳性表达超过 50%，特异性高达 90%。因此，部分学者认为 CYFRA21-1 在肺癌肿瘤中具有较好的敏感性及特异性[6]。但 CYFRA21-1 水平易受内分泌、操作水平影响，常联合其他因子检测。一项 CT 联合 CYFRA21-1 诊断肺癌研究实验结果证实，联合诊断正确性高于单一诊断，能较好地反映肺癌与瘤周邻近血管关系，有利于反映肿瘤侵袭性。与传统 CT 比较，双层探测器光谱 CT 能克服硬化伪影，优化图像质量，且通过多种能谱后处理方法，提高 CT 的软组织密度分辨率，在鉴别结节性质方面具有显著优势[7]。本研究结果显示，胸膜牵拉组光谱 CT 征象多为分叶征、毛刺征及支气管征，临床上常规 CT 值难以区分肺癌与炎性结节，光谱 CT 定量参数更具其优势，能重建图像准确反映病变位置、形态、大小、血管横断面，是反映疾病进展及预后重要方法。

综上所述, 光谱 CT 影像学联合 CYFRA21-1 对肺腺癌患者的临床诊断有一定价值, 有助于病情监测及预后评估。

## 基金项目

探讨光谱 CT 定量参数对体检人群肺结节定性诊断的价值, 基金编号: JAT200173。

## 参考文献

- [1] 中华医学会肿瘤学分会, 中华医学会杂志社. 中华医学会肺癌临床诊疗指南(2022 版) [J]. 中华医学杂志, 2022, 102(23): 1706-1740.
- [2] 彭兆辉, 范丽, 王祥, 王玮, 刘士远. 胸膜尾征预测最大径 $\leq 3\text{cm}$  周围型非小细胞肺癌侵犯脏层胸膜的 CT 研究[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(12): 2018-2022.
- [3] 习伟, 张蓓蓓, 杨淑辉, 周中华, 张鹏举. 磨玻璃结节型肺腺癌的 HRCT 特征与脏层胸膜侵犯的相关性[J]. 武警医学, 2023, 34(5): 389-392+397.
- [4] 杨昭, 王小雷, 李淑华, 等. CT 影像组学列线图评估肺腺癌脏层胸膜侵犯[J]. 中国医学影像技术, 2022, 38(7): 1017-1022.
- [5] 童天夫. 血清 CEA 和 CYFRA21-1 检测对 IIIB、IV 期非小细胞肺癌患者化疗疗效的评估[J]. 国际检验医学杂志, 2018, 39(3): 361-363.
- [6] Zhu, J., Tang, F. and Gu, Y. (2018) A Prospective Study on the Diagnosis of Peripheral Lung Cancer Using Endobronchial Ultrasonography with a Guide Sheath and Computed Tomography-Guided Transthoracic Needle Aspiration. *Therapeutic Advances in Medical Oncology*, **10**. <https://doi.org/10.1177/1758834017752269>
- [7] 杨艳秋, 盛茂. 双层探测器光谱 CT 对肺癌诊断及疗效评估的研究进展[J]. 临床肺科杂志, 2023, 28(9): 1430-1433.